

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP05/006941

International filing date: 08 April 2005 (08.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-114713  
Filing date: 08 April 2004 (08.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 26 May 2005 (26.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 4月 8日

出願番号 Application Number: 特願 2004-114713

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

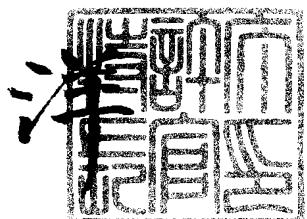
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人 Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2904760035  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A61B 8/00  
【発明者】  
  【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地  
  【氏名】 内川 智  
【発明者】  
  【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地  
  【氏名】 近藤 誠  
【特許出願人】  
  【識別番号】 000005821  
  【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
  【識別番号】 100093067  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 二瓶 正敬  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 039103  
  【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1  
  【包括委任状番号】 0003222

**【書類名】特許請求の範囲**

**【請求項 1】**

被検体の断層面を2次元走査するとともに、前記2次元走査を行う走査面と直交する方向に揺動駆動される超音波素子部と、

前記超音波素子部が前記2次元走査することにより得られた受信信号をフレームメモリに記録して2次元画像データを生成し、前記2次元画像データを読み出して出力する走査変換手段と、

前記超音波素子部の揺動方向の位置情報を前記走査変換手段の処理時間分だけ遅延させる遅延手段と、

前記遅延手段により遅延された前記揺動方向の前記位置情報に基づいて、前記走査変換手段から順次出力される複数フレームの前記2次元画像データから3次元画像を生成する3次元画像処理手段とを、

有する超音波診断装置。

**【請求項 2】**

被検体の断層面を2次元走査するとともに、前記2次元走査を行う走査面と直交する方向に揺動駆動される超音波素子部と、

前記超音波素子部が2次元走査することにより得られた受信信号をフレームメモリに記録して2次元画像データを生成するとともに、前記超音波素子部の揺動方向の位置情報を前記フレームメモリに書き込み、前記2次元画像データ及び前記位置情報を読み出して出力する走査変換手段と、

前記走査変換手段から順次出力される複数フレームの2次元画像データ及び前記揺動方向の前記位置情報から3次元画像を生成する3次元画像処理手段とを、

有する超音波診断装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】超音波診断装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波素子部を揺動させて2次元画像から3次元画像を生成する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図4は従来の技術と本発明の双方の説明のために3次元画像表示用プローブの走査を示す説明図である。超音波素子部1aは超音波プローブ1(図5参照)内において、複数の超音波素子が被検体の表面に対して水平方向X(図4では凸状)になるように配置されて被検体の深度方向Yに超音波を送受信してX-Y面を2次元走査するとともに、X-Y面と直交する方向Zに揺動して揺動方向Zを走査する。

【0003】

図5は従来の超音波診断装置の構成を示すブロック図であり、例えば下記の特許文献1、2などに開示されている。超音波プローブ1内の超音波素子部1aは、送受信制御部2の制御により、超音波送信部3からの超音波信号を送信してその反射信号を受信する。超音波素子部1aにより受信された超音波信号は、送受信制御部2の制御により超音波受信部4、受信信号処理部5を経由して走査変換部6に送られる。走査変換部6はデジタル・スキャン・コンバータ(DSC)であって、1フレームごとにエコードデータをフレームメモリ7に記録してX-Y面の2次元画像を生成し、生成した2次元画像を読み出して3次元画像処理部9に出力する。

【0004】

また、超音波プローブ1内には超音波素子部1aをZ方向に往復揺動する駆動部(例えばモータ:不図示)が配置され、そのモータは揺動制御部8により駆動制御される。そして、超音波素子部1aのZ方向の揺動角度に対応するモータの回転位置が、例えばモータに取り付けられたロータリ・エンコーダにより検出され、揺動制御部8を経由して3次元画像処理部9に送られる。3次元画像処理部9は、走査変換部6からの複数フレームのX-Y面の2次元画像を、超音波素子部1aのZ方向の角度に基づいて3次元画像に生成してそれを表示器10に送る。

【特許文献1】特開2002-360566号公報(図1)

【特許文献2】特開2003-19132号公報(図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来例では、走査変換部(DSC)6の処理、特にフレームメモリ7への書き込みと読み出しの時間差による遅れのため、3次元画像処理部9に入力される2次元画像のタイミングと、揺動制御部8からの超音波素子部1aのZ方向の揺動角度がずれる。図6(a)は超音波送受信タイミング、図6(b)はDSC出力タイミング、図6(c)は超音波素子部1aの揺動角度をそれぞれ示しているが、DSC出力タイミングがDSCの処理分だけ、実際の揺動角度より遅れている様子が分かる。

このため、画像が揺動方向にずれるので、3次元画像処理部9が生成する3次元画像の揺動方向の幾何学精度が悪いという問題点が生じる。特に、超音波素子部1aを往復させる場合、往方向と復方向で画像が逆方向にずれるので、3次元画像処理部9が生成する3次元画像の揺動方向の幾何学精度がさらに悪くなる。また、3次元画像処理部9で2次元画像のタイミングと揺動角度の位置ずれを補正したとしても、揺動角度の変化率が一定でないと揺動方向の幾何学精度が悪くなる。

【0006】

本発明は上記従来例の問題点に鑑み、超音波素子部を揺動させて2次元画像から3次元画像を生成する際に、超音波素子部の揺動方向の幾何学精度がより高い3次元画像を生成

することができる超音波診断装置を提供することを目的とする。

### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

本発明は上記目的を達成するために、被検体の断層面を2次元走査するとともに、前記2次元走査を行う走査面と直交する方向に振動駆動される超音波素子部と、

前記超音波素子部が前記2次元走査することにより得られた受信信号をフレームメモリに記録して2次元画像データを生成し、前記2次元画像データを読み出して出力する走査変換手段と、

前記超音波素子部の振動方向の位置情報を前記走査変換手段の処理時間分だけ遅延させる遅延手段と、

前記遅延手段により遅延された前記振動方向の前記位置情報に基づいて、前記走査変換手段から順次出力される複数フレームの前記2次元画像データから3次元画像を生成する3次元画像処理手段とを、

有する構成とした。

この構成により、3次元画像処理手段に入力される複数フレームの2次元画像データの入力タイミングと超音波素子部の振動方向の位置情報が同期するので、超音波素子部の振動方向の幾何学精度がより高い3次元画像を生成することができる。

#### 【0008】

また、本発明は上記目的を達成するために、被検体の断層面を2次元走査するとともに、前記2次元走査を行う走査面と直交する方向に振動駆動される超音波素子部と、

前記超音波素子部が2次元走査することにより得られた受信信号をフレームメモリに記録して2次元画像データを生成するとともに、前記超音波素子部の振動方向の位置情報を前記フレームメモリに書き込み、前記2次元画像データ及び前記位置情報を読み出して出力する走査変換手段と、

前記走査変換手段から順次出力される複数フレームの2次元画像データ及び前記振動方向の前記位置情報から3次元画像を生成する3次元画像処理手段とを、

有する構成とした。

この構成により、走査変換手段から順次出力される複数フレームの2次元画像データ及び振動方向の位置情報から3次元画像を生成するので、超音波素子部の振動方向の幾何学精度がより高い3次元画像を生成することができる。

### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明によれば、超音波素子部を振動させて2次元画像から3次元画像を生成する際に、超音波素子部の振動方向の幾何学精度がより高い3次元画像を生成することができる。

### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

##### <第1の実施の形態>

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置を示すブロック図である。第1の実施の形態では、従来例(図5)に対して遅延部11が追加され、他の構成は同じである。すなわち、超音波プローブ1内の超音波素子部1aは、送受信制御部2の制御により超音波送信部3からの超音波信号を送信してその反射信号を受信する。超音波素子部1aにより受信された超音波信号は、送受信制御部2の制御により超音波受信部4、受信信号処理部5を経由して走査変換部(DSC)6に送られる。走査変換部6は1フレームごとにエコーデータをフレームメモリ7に記録してX-Y面の2次元画像を生成し、それを読み出して3次元画像処理部9に出力する。なお、このエコーデータはデジタル信号であり、超音波プローブ1が出力するアナログ信号をA/D変換するA/Dコンバータ(図示省略)により生成される。このA/Dコンバータは超音波プローブ1と走査変換部6の間の任意の場所に設けることができる。

#### 【0011】

また、超音波プローブ 1 内には図 4 に示す超音波素子部 1 a を Z 方向に揺動するモータ（不図示）が配置され、そのモータは揺動制御部 8 により駆動制御される。そして、超音波素子部 1 a の Z 方向の揺動角度に対応するモータの回転位置が、例えばモータに取り付けられたロータリ・エンコーダにより検出され、揺動制御部 8 を経由して遅延部 1 1 に送られる。遅延部 1 1 では、この揺動角度情報が送受信制御部 2 の超音波送受信タイミングを基準として走査変換部 6 の処理分だけ遅延されて 3 次元画像処理部 9 に送られる。3 次元画像処理部 9 は走査変換部 6 からの複数フレームの X-Y 面の 2 次元画像を、遅延部 1 1 により遅延された揺動角度情報に基づいて 3 次元画像を生成して表示器 1 0 に送る。

#### 【0012】

上記の構成により、3 次元画像処理部 9 に入力される 2 次元画像のタイミングと、超音波素子部 1 a の Z 方向の揺動角度が同期しているので、揺動方向の幾何学精度がより高い 3 次元画像を生成することができる。

#### 【0013】

##### <第 2 の実施の形態>

図 2 は本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置を示すブロック図であり、図 3 は図 2 のフレームメモリ内の記録領域の書き込み情報を示す説明図である。図 2 では、超音波プローブ 1 から受信信号処理部 5 までの構成は、図 1 と同じであるのでその詳細な説明は省略する。走査変換部（DSC）6 a は図 3 に示すように、1 フレームごとに受信データをフレームメモリ 7 a 内の記録領域 7 b に記録して X-Y 面の 2 次元画像を生成するとともに、揺動制御部 8 からの揺動角度情報として超音波素子部 1 a の各素子の音響線の位置に対応する揺動角度情報を記録し、これを読み出して 3 次元画像処理部 9 a に出力する。

なお、揺動角度情報は図 3 のように超音波素子部 1 a の各素子の音響線ごとに書き込んでもよいし、1 フレームを代表する揺動角度だけを書き込んでもよい。例えば 1 フレーム内の先頭だけ、中央だけ、後端だけなどの角度のみでもよい。さらには、その代表値を同じフレーム内の角度情報の記録領域に同じ値として記録してもよい。

#### 【0014】

3 次元画像処理部 9 a は走査変換部 6 a からの複数フレームの X-Y 面の 2 次元画像を揺動角度情報に基づいて 3 次元画像に展開し、3 次元画像データを表示器 1 0 に送る。この構成により、揺動方向の幾何学精度がより高い 3 次元画像を生成することができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0015】

本発明によれば、超音波素子部を揺動させて 2 次元画像から 3 次元画像を生成する際に、超音波素子部の揺動方向の幾何学精度がより高い 3 次元画像を生成することができるので、超音波診断装置などに利用することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置を示すブロック図

【図 2】 本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置を示すブロック図

【図 3】 図 2 のフレームメモリ内の記録領域の書き込み情報を示す説明図

【図 4】 従来の技術と本発明の双方の説明のために 3 次元画像表示用プローブの走査を示す説明図

【図 5】 従来の超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図 6】 図 5 の主要信号を示すタイミングチャートであって、(a) 超音波送受信タイミング (b) DSC 出力タイミング (c) 超音波素子部の揺動角度

#### 【符号の説明】

#### 【0017】

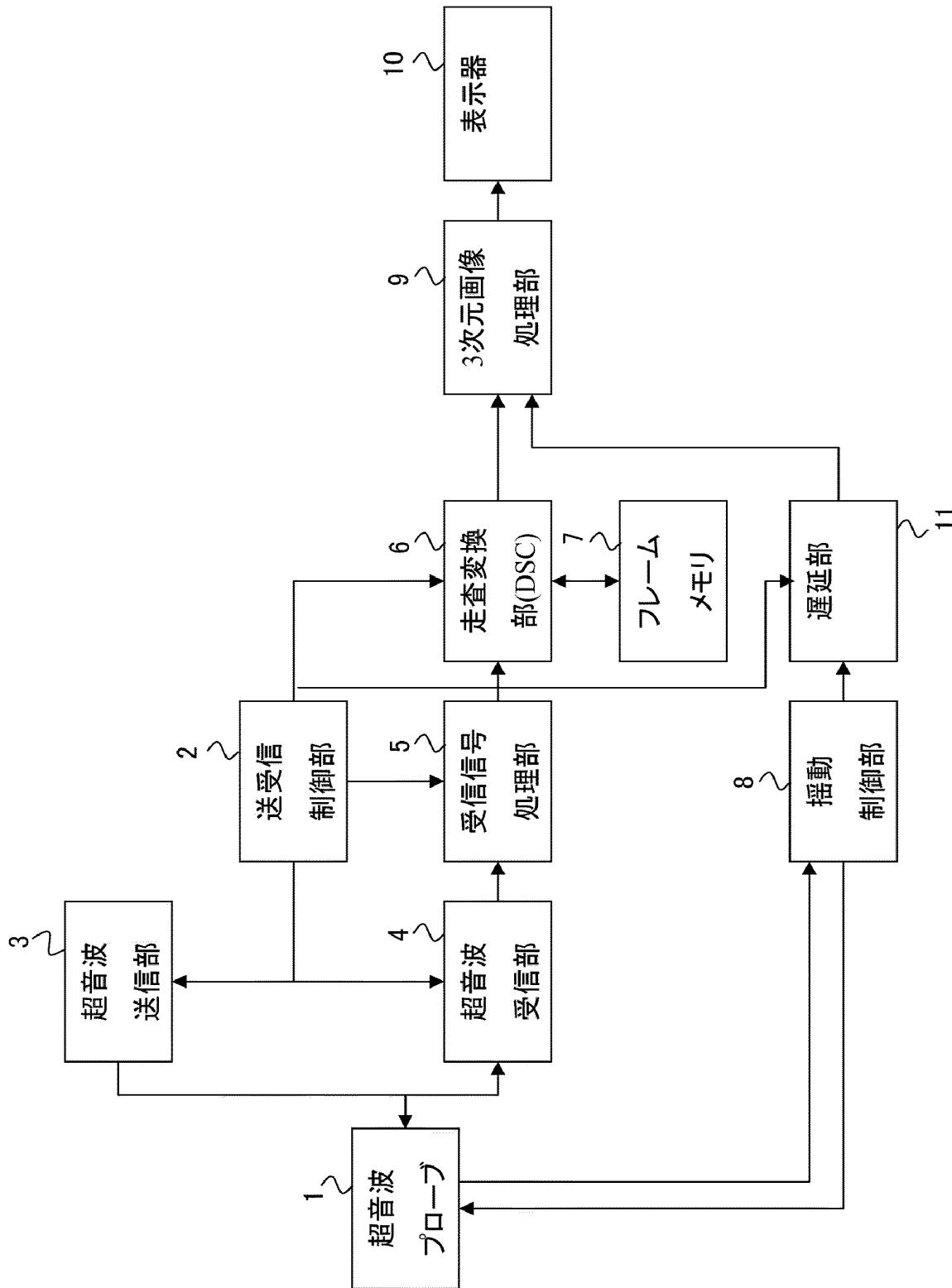
1 超音波プローブ

1 a 超音波素子部

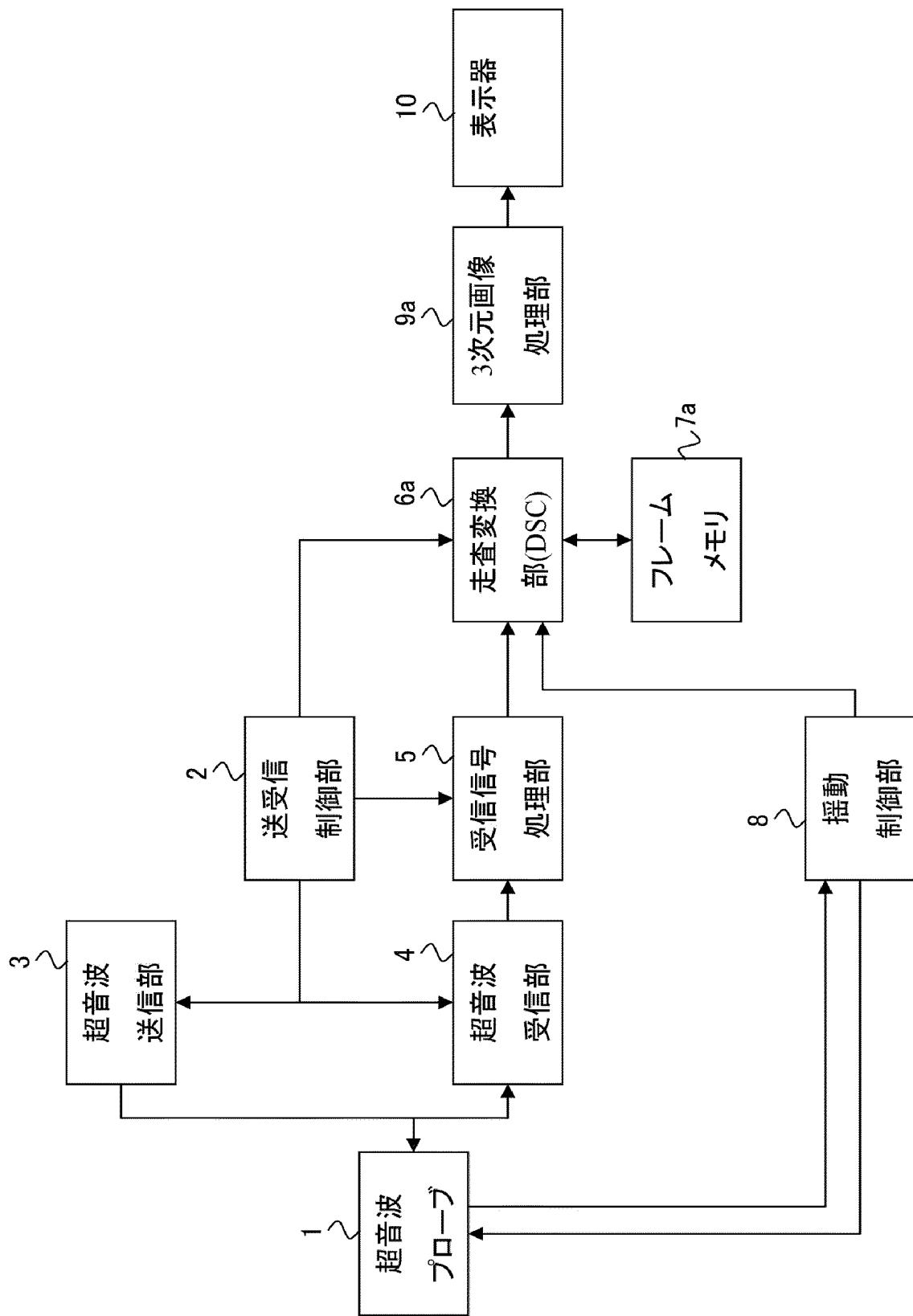
2 送受信制御部

- 3 超音波送信部
- 4 超音波受信部
- 5 受信信号処理部
- 6、6 a 走査変換部（D S C）
- 7、7 a フレームメモリ
- 7 b フレームメモリ内の記録領域
- 8 搖動制御部
- 9、9 a 3次元画像処理部
- 10 表示器
- 11 遅延部

【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】

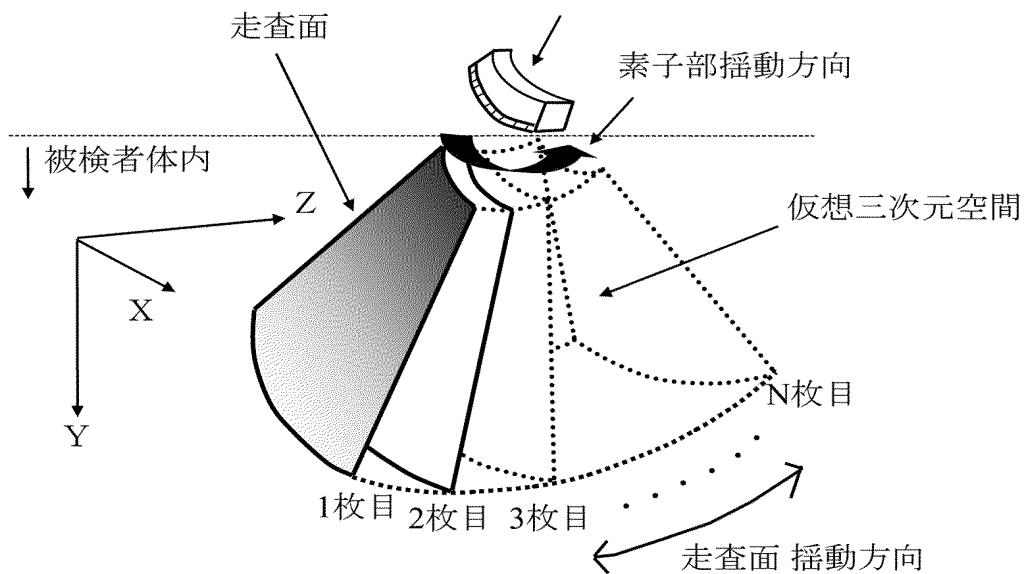


【図3】

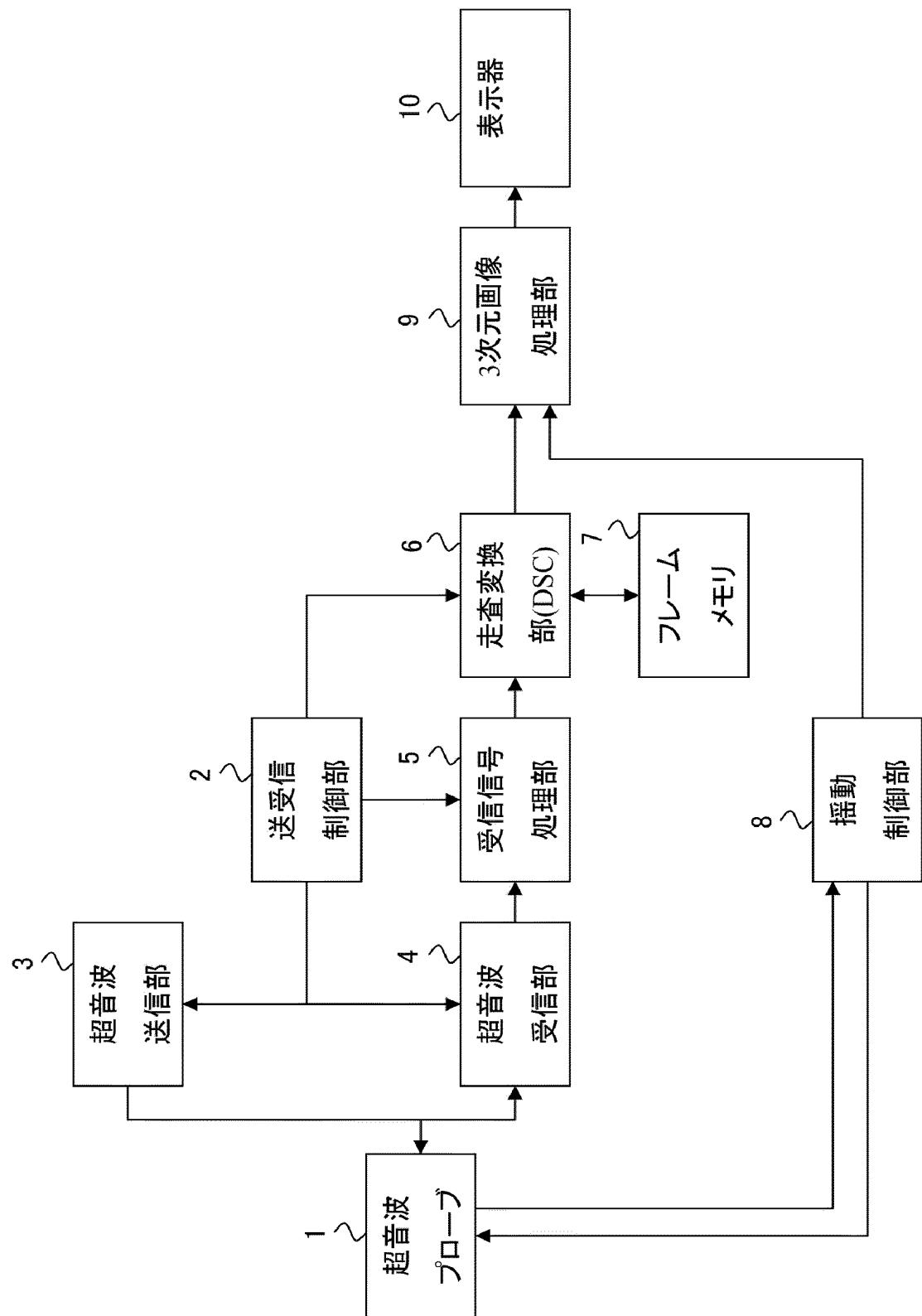
7b

【図 4】

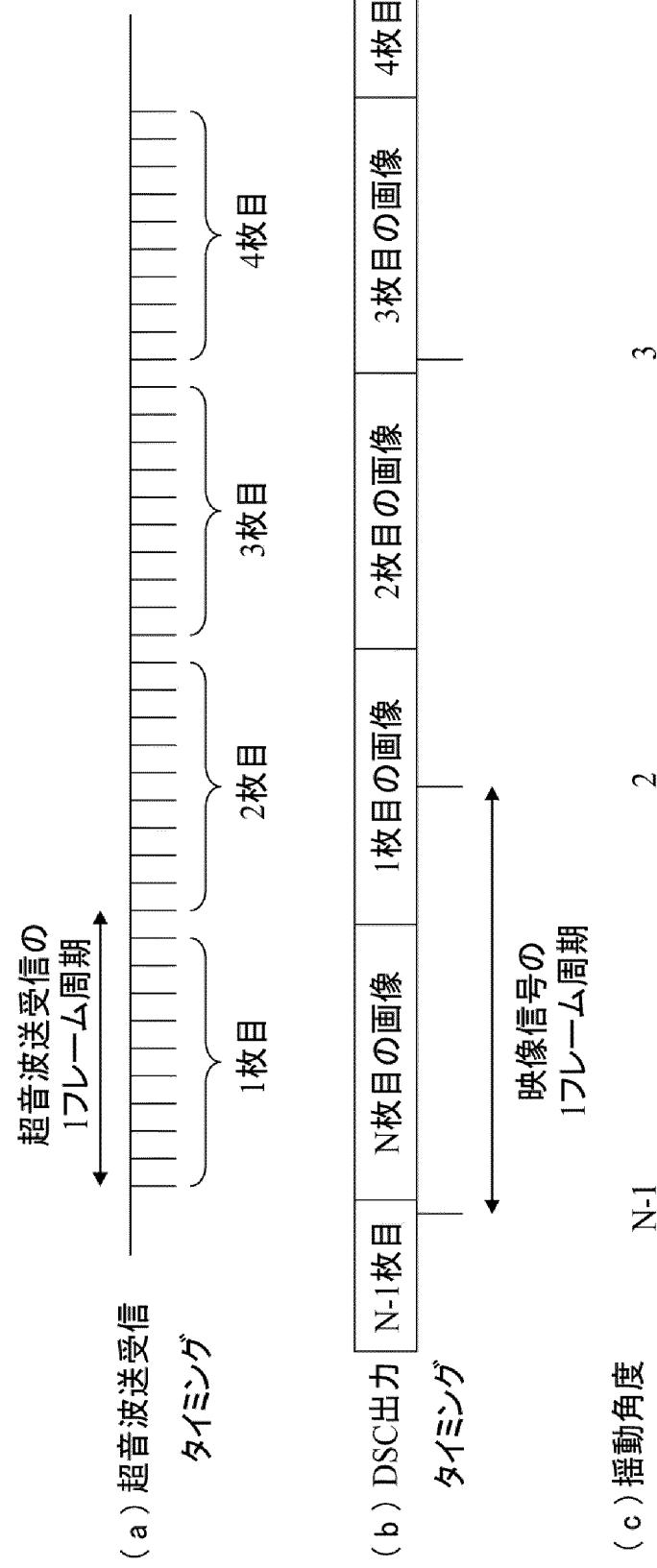
超音波素子部 1a



【図 5】



【図 6】



3

2

N-1

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 超音波素子部を揺動させて2次元画像から3次元画像を生成する際に超音波素子部の揺動方向の幾何学精度がより高い3次元画像を生成する。

【解決手段】 遅延部11では超音波素子部1aの揺動角度情報が送受信制御部2の超音波送受信タイミングを基準として走査変換部(DSC)6の処理分だけ遅延されて3次元画像処理部9に送られ、3次元画像処理部は走査変換部からの複数フレームのX-Y面の2次元画像を、遅延部により遅延された揺動角度情報に基づいて3次元画像を生成して表示器10に送る。

【選択図】 図1

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1006 番地

松下電器産業株式会社